

№ 1 январь 2023

Инноваци**и** **в** образовани**и**

ИННОВАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ

№ 1, 2023

Председатель редакционного совета

Шадриков В.Д.,

доктор психологических наук, академик
РАО

Редакционный совет

Адамский А.И.,

кандидат педагогических наук

Волов В.Т.,

доктор педагогических наук, профессор

Гросс И.Л.,

доктор педагогических наук

Джуринский А.Н.,

доктор педагогических наук, академик
РАО

Землянская Е.Н.,

доктор педагогических наук, профессор

Колмогоров В.П.,

кандидат экономических наук

Лысаков Н.Д.,

доктор психологических наук, профессор

Лямзин М.А.,

доктор педагогических наук, профессор

Мазиллов В.А.,

доктор психологических наук, профессор

Макарова К.В.,

доктор психологических наук, доцент

Мясников В.А.,

доктор педагогических наук, профессор

Нижегородцева Н.В.,

доктор психологических наук, профессор

Родин В.Ф.,

доктор педагогических наук, профессор

Селиванова Н.Л.,

доктор педагогических наук, профессор

Скибицкий Э.Г.,

доктор педагогических наук, профессор

Солдаткин В.И.,

доктор философских наук, профессор

Сыромятников И.В.,

доктор психологических наук, профессор

Ульянова И.В.,

доктор педагогических наук, доцент

Шабанов А.Г.,

доктор педагогических наук, доцент

Шихнабиева Т.Ш.,

доктор педагогических наук, доцент

*Журнал
зарегистрирован
в Государственном
комитете Российской
Федерации по печати
10 июля 2000 года,
регистрационный
№ ПИ 77-3686*

Журнал выходит 12 раз в год.

*Распространяется
в Российской Федерации*

*Адрес редакции:
109029, Москва,
ул. Нижегородская, 32, корп. 4, к. 114
Тел. (495) 926-83-08
E-mail: exp@asobr.org*

*Журнал включен ВАК Минобразования и
науки РФ в перечень ведущих рецензируемых
научных журналов и изданий, в которых
должны быть опубликованы основные
научные результаты диссертаций на
соискание ученых степеней кандидата и
доктора наук. Рекомендован экспертным
советом по педагогике и психологии*

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

ГУЩИНА Т.Н.

Рефлексивно-средовой подход к персонализированному образованию 5

ВОЛЕГЖАНИНА И.С., ЛИТОВКА О.Н.

Влияние интеллектуального поля отрасли на становление и развитие профессиональной компетентности будущего инженера 15

ЛУКИН Ю.А.

Методология подготовки учителей шахмат 24

НОВЫЕ ПОДХОДЫ И МЕТОДИКИ В ОБУЧЕНИИ

АЗАРОВА О.А., ПУТИЛИНА Н.А.

Технология развития навыков критического мышления на занятиях иностранного языка у студентов-социологов и студентов-политологов с помощью применения ситуационных задач .. 34

ВЕЛЬКО О.А., МАРТОН М.В.

Реализация принципа профессиональной направленности и междисциплинарного подхода в преподавании дисциплины «основы высшей математики» студентам-социологам 46

НИМИРОВСКАЯ Ю.К.

Проектная работа как инновационный подход в системе высшего образования в образовательной организации МВД России 60

ФИЛИПЕНКО Е.В.

Проектные технологии в образовательном пространстве образовательных организаций МВД России 67

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

КРАСНОВ С.И.

Уровневая модель формирования проектного самосознания педагогов в ситуации содержательно-процессуальной неопределенности образования 80

СЫСОЕВА Е.Ю.

Специфика цифрового имиджа преподавателя вуза 97

О.А. Велько

М.В. Мартон, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ» СТУДЕНТАМ-СОЦИОЛОГАМ

В статье анализируется роль математической составляющей в образовании студентов-социологов. Рассматривается потребность в реализации конструктивного взаимодействия математики и социологии. Показаны пути реализации междисциплинарного подхода в преподавании дисциплины «Основы высшей математики» социологам. Рассмотрены дидактические способы профессиональной адаптации курса «Основы высшей математики» для студентов-социологов.

Ключевые слова: междисциплинарный подход, профессиональная направленность курса «Основы высшей математики» для студентов-социологов, взаимодействие математики и социологии.

В последнее время такие общественные науки, как социология, государственное управление, исследование народонаселения становятся всё более востребованными, поскольку являются инструментом изучения общества, например, симпатий избирателей во время выборов.

Обучение в учреждении высшего образования должно обеспечить подготовку высококвалифицированного специалиста в соответствии с требованиями экономической и социокультурной модернизации общества. Одна из насущных потребностей социологического образования состоит в реализации конструктивного взаимодействия математики и социологии. Правильное понимание этого образовательного процесса должно способствовать осознанию мотивированного формирования математической грамотности студентов социально-гуманитарных направлений. Важно, чтобы студенты понимали роль математики в исследовании социально-экономи-

ческих, психических процессов и явлений, а также роль логической культуры в становлении взаимоотношений между людьми, становлении личности и формировании качеств личности.

Математическое образование социологов должно помогать налаживанию профессионального образования, отвечающего современным требованиям. К важнейшим аспектам общеобразовательной значимости математики следует отнести:

- *мировоззренческий* – связан с формированием системного мышления; системного подхода к анализу социально-экономических и психологических процессов и явлений;
- *логический* – формирует и развивает логическое мышление, систематизирует знания об окружающем мире;
- *пользовательский* – это приобретение и использование навыков математической постановки и решения классических оптимизационных задач, моделирования и прогнозирования;
- *творческий* – развивает и формирует творческое мышление, способствует самореализации личности.

Проникновение математических методов в социально-гуманитарные направления связано с развитием экспериментальных и прикладных исследований, оказывает достаточно сильное влияние на их развитие. Хотя математический аппарат довольно широко используется в социологии, все еще в среде социологов бытует мнение, что математика имеет косвенное отношение к социологическим исследованиям, поскольку ее методы разработаны в основном для естественных наук, не учитывающих специфику социологического характера. Специалист по логике математического анализа социологических данных Ю.Н. Толстова по поводу «взаимоотношений» математики и социологии высказала такое мнение: «Позволим себе не согласиться с положениями о “немогности” математики. На наш взгляд, связь между математикой и социологией гораздо глубже, чем это принято считать» [1, с. 108].

Теперь уже не обсуждается вопрос, стоит ли преподавать математику социологам, она давно преподается. Вопрос в том, как ее преподавать. Решить эту задачу можно, например, с помощью усиления профессиональной направленности обучения математики, установления междисциплинарных связей, осуществления преемственности в изучении математических понятий, развития критического и прогностического мышлений и с помощью других методов.

Целью настоящей статьи является выявление путей реализации профессиональной направленности преподавания математики студентам-со-

циологам посредством решения прикладных задач. Принцип *профессиональной направленности* подразумевает тесную связь содержания учебного курса с профессиональной сферой деятельности будущих специалистов. В этой связи при подборе учебного материала для занятий целесообразно использовать задачи, составленные на основе реальных статистических данных, которые отражают те или иные социально–экономические и психологические закономерности или явления.

В научно-методической литературе понятие «профессиональная направленность» рассматривается с трех сторон: *предметной, социальной и психолого-педагогической*.

Коротко рассмотрим каждую из них. Основное место в понятии «профессиональная направленность» в психологических исследованиях отводится понятию «профессиональная направленность личности». Профессиональная направленность личности – это интегральное свойство личности, которое определяет отношение человека к избранной профессии, оказывает влияние на овладение этой профессией, подготовку к профессиональной деятельности, а также на ее успешность в будущем (И.Б. Бекбоев, В.И. Жуковская, Г.А. Журавлева, Л.В. Завадская, А.Б. Каганов, Е.А. Климов, и др.).

Предметная или техническая сторона рассматриваемого понятия связана с овладением студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для овладения профессиональными знаниями, профессией, для дальнейшего профессионального образования, совершенствования, а также с умением применять все эти знания в профессиональной деятельности.

Социальная сторона профессиональной направленности связана с изучением, рассмотрением социальной стороны профессиональной деятельности. Осмыслить социальную природу педагогического понятия «профессиональная направленность» необходимо, так как отражаемое им явление порождено и социально-экономическими, и социально-политическими, и общественными потребностями и целями [2, с. 48–49]. В настоящее время под профессионализмом человека подразумевается не только система профессиональных знаний и умений, а вся совокупность качеств специалиста: его интеллектуальные способности и деловые, организационные знания, умения и навыки. Таким образом, социальная сторона профессиональной направленности обучения математике связана с необходимостью обеспечивать студентов высоким научным математическим уровнем.

В педагогике профессиональная направленность достаточно широко освещена в трудах многих ученых и отражена в педагогической практике.

Принцип профессиональной направленности, по определению М.И. Махмутова и А.О. Измайлова, представляет собой вид взаимосвязи в структуре образования, построенный с учетом цели формирования направленности личности, содержания социальной и технической сторон труда. Такое понимание принципа профессиональной направленности возьмем за основу при обучении математике студентов-социологов.

В итоге под профессиональной направленностью преподавания математики будем понимать такую организацию процесса обучения, которая обеспечивает общеобразовательную подготовку студентов с учетом стандарта математических знаний, умений и навыков; формирует подсистему математических знаний и умений, способствующую усвоению специальных дисциплин, овладению профессией, а также применению этих знаний в различных условиях будущей профессиональной деятельности (с учетом изменяющихся научно-технических процессов); способствует развитию у студентов интереса к социологии вообще и к социально-экономической деятельности в определенной отрасли производства, интеллектуальных качеств и нравственных черт, необходимых в избранной профессии.

Реализовать профессиональную направленность преподавания математики будущим социологам можно посредством решения прикладных задач, что включает в себя:

- сопровождение изучаемого математического материала примерами из социально-экономической и психологической сфер деятельности, примерами его применения в будущей профессиональной деятельности;
- решение прикладных задач с социально-экономическим и психологическим содержанием;
- изучение таких методов решения прикладных задач, как математическое моделирование;
- подготовка студентами рефератов, различных сообщений, докладов, указывающих на связь социологии и математики, на применение математики в социологии;
- формирование умений составления и структурирования прикладных задач по заданной теме с использованием социально-экономических знаний (с использованием различного рода литературы, интернета и других источников информации) [3].

Таким образом, для студентов социально-экономических специальностей рекомендуется предлагать задачи, в содержании которых присутствуют экономические термины, например, такие, как производительность труда, рентабельность, прибыль, издержки, количество

продукции, эффективность, процентная ставка, кредит и т. д. Систематическое решение этих задач не только повысит экономическую грамотность студентов, но и повысит интерес к изучаемой теме и математике вообще. Работая над задачей с социально-экономическим содержанием, студенты вспоминают знания из области экономики, полученные из повседневной жизни, предметов профессионального цикла, что в определенной степени активизирует познавательную учебную деятельность. Использование математических знаний в решении задач практического характера должно убеждать студентов в необходимости владеть определенным уровнем математических знаний, умений, должно усилить мотивацию учебной деятельности. Преподаватель может, например, усилить профессиональную направленность обучения математики, установить междисциплинарные связи, осуществить преемственность в изучении математических понятий, насытить курс яркими примерами задач из реальной работы социологов.

Авторы принимали участие в разработке типовой и учебной программ по дисциплине «Основы высшей математики» для специальности Социология». Программы содержат несколько важнейших разделов, которые охватывают основные направления применения математических методов в социологии: «Элементы теории множеств и их применение к социальным объектам», «Элементы линейной алгебры и их применение в социально-экономической сфере», «Основы математического анализа и их применение в социально-экономической сфере», «Элементы теории вероятностей в социологических исследованиях», «Основы математического моделирования в социологии».

Например, при изучении темы «Элементы теории множеств и их применение к социальным объектам» рассматриваются конкретные задачи на применение теории множеств к анкетным опросам и социальным группам. Анализируя одну из главных задач социолога – поиск сочетаний значений рассматриваемых признаков, детерминирующих то или иное поведение человека, приходим к языку математической логики и теории множеств. Показывается, как мощность симметрической разности, может служить количественной мерой различия между множествами социологических опросов.

Пример 1. Социолог опросил 100 граждан. По данным этого социологического опроса 75 граждан посещает государственные медицинские учреждения, 60 – коммерческие, а 45 граждан – одновременно и государственные и коммерческие медицинские учреждения в зависимости от вида

лечения. Сколько граждан посещает государственные или коммерческие медицинские учреждения?

В социологии часто встречаются данные, значениями которых являются ранжировки. Например, когда респонденту предлагается упорядочить по важности какие-либо ценности, то на таких множествах вводятся отношения порядка.

Пример 2. Определите, можно ли установить отношение порядка на множестве или на его подмножестве.

На какой срок Вы строите жизненные планы?

1. На длительную перспективу (более 5 лет).
2. На период от 3 до 5 лет.
3. На период в 2–3 года.
4. На период до 1 года.
5. Не планирую, живу сегодняшним днем.
6. Затрудняюсь ответить.

Студенты учатся самостоятельно моделировать социальные процессы с помощью бинарных отношений. На занятии изучаются такие бинарные отношения, как «быть ровесником», «быть родственником», «сидеть рядом». Студентам предлагается самостоятельно смоделировать бинарное отношение «быть другом». Это отношение не только весьма расплывчато, но и не имеет строгого определения, что, к сожалению, в социологии встречается довольно часто. Студенты пытаются выделить некоторые объективные признаки для построения этого бинарного отношения. Некоторые студенты предлагают таким признаком выбрать совместное времяпровождение какой-то части своего свободного времени.

Иногда рассмотрение реальных исследований в качестве учебных примеров слишком длительно и сложно для восприятия и понимания студентами. В таком случае можно использовать специально сконструированные примеры с социологической окраской. Например, при изучении элементов комбинаторики приведём следующий пример.

Пример 3. Рассмотрим вопрос о том, с кем респондент проводит или предпочитает проводить свое свободное время.

1. С друзьями.
2. С коллегами по работе, учебе.
3. С членами своей семьи.
4. С другими родственниками.
5. В одиночестве.
6. С любимым человеком.

Респонденту обычно предлагается один из следующих способов ответа: проранжировать позиции; отметить заданное число позиций; отметить заданное число позиций и проранжировать их; отметить не больше заданного числа позиций; отметить любое число позиций. Нас интересует, сколькими вариантами можно ответить на такой вопрос при каждом способе ответа. Этот вопрос важен, в частности, при статистической обработке данных анкеты. Студентам показывается, как перевести эти вопросы на математический язык и решить поставленную задачу с помощью комбинаторики.

Так, при рассмотрении важной темы «Элементы теории вероятностей в социологических исследованиях» можно предложить, наряду с другими, например, такие примеры, которые можно найти в книгах [4, 5].

Пример 4. Социолог проводил исследование психологического климата в разных отделах фирмы. При этом было установлено, что мужчины и женщины по-разному реагируют на некоторые жизненные обстоятельства. Результаты исследования показали, что 68% женщин позитивно реагируют на эти ситуации, в то время как 37% мужчин реагируют на них негативно. Так, 15 женщин и 5 мужчин заполнили анкету, в которой отразили свое отношение к предлагаемым ситуациям. Какова вероятность того, что случайно извлеченная анкета будет содержать негативную реакцию? Случайно извлеченная анкета содержит негативную реакцию. Чему равна вероятность, что ее заполнял мужчина?

Пример 5. На базу отдыха прибыло 1000 подростков. Какова вероятность того, что среди этих отдыхающих окажется 5 детей, страдающих клаустрофобией, если по данным социологического опроса в среднем 0,1% подростков страдают данной болезнью?

Матрицы также находят широкое применение в задачах, изучающих зависимости между различными социально-экономическими показателями. Матричная форма записи используется для компактности записи большого числа элементов, она помогает структурировать социологическую информацию. Весьма удобным и полезным математическим аппаратом является матричный метод в социологических исследованиях. В теме «Элементы линейной алгебры и их применение в социально-экономической сфере» студенты учатся строить матрицу приростов доходов, матрицу выборочной ковариации и матрицу корреляции, необходимые при работе над курсовой и дипломными работами.

Пример 6. В таблице приведены расценки на проведение работ для каждого вида услуг.

Расценки на проведение работ

Виды работ	Нормативы по видам оборудования (число часов)			Полные затраты на эксплуатацию
	Механическое	Тепловое	Энергетическое	
Техническое обслуживание	3	1	4	85
Текущие услуги	2	2	3	82
Капитальный ремонт	10	20	15	580

Найдите расчетные объемы работ (число часов использования оборудования), которые смогут окупить затраты на эксплуатацию.

Пример 7. Средняя численность населения трех областей республики Беларусь составляет 4500 тыс. человек. Согласно наблюдениям, население этих трех областей возрастает с ежегодным коэффициентом прироста в 4, 7 и 3% для 1-й, 2-й и 3-й областей соответственно. Установлено, что общий прирост населения за первый год составит 200 тыс. человек, и что прирост населения в первой области равен приросту населения в третьей. Найдите начальные численности населения в каждом из трех областей.

При изучении темы «Основы математического анализа и их применение в социально-экономической сфере» можно показать, как спрогнозировать социально-экономические показатели и предельные показатели в микроэкономике. Возможно сопровождение изучаемого математического материала примерами из специальных дисциплин, примерами его применения в будущей профессиональной деятельности.

Пример 8. «Турфирма «Ласточка» предлагает туры по осмотру достопримечательностей Санкт-Петербурга. Спрос на один из туров, цена которого 7000 руб. с человека, составлял примерно 1000 путевок в месяц. Когда его стоимость понизилась до 6000 руб., то ежемесячный спрос возрос до 1200 путевок. Предполагая, что уравнение спроса линейно, определите цену этого тура таким образом, чтобы она, оставаясь доступной, обеспечила фирме максимальный ежемесячный доход» [6, с. 83].

Пример 9. Определите дисконтированный доход за три года при процентной ставке 8%, если базовые капиталовложения составили 11 тыс. ден. ед., и ожидается ежегодное увеличение капиталовложений на 2 тыс. ден. ед.

В социологических исследованиях чаще всего ссылаются на нормальное распределение, которое играет важнейшую роль в применении численных методов в социологии. Нормальное распределение лежит в основе из-

мерений, методов проверки гипотез. Продолжительность жизни, возраст вступления в брак и появление первого ребенка и т. д., подчиняются строгой закономерности. Распределения частот встречаемости любого демографического (продолжительность жизни и пр.) или антропометрического (рост, вес и пр.) показателей, измеренных на большом количестве людей, имеют одну и ту же колоколообразную форму. В социально-психологических исследованиях нормальное распределение используется, в первую очередь, при разработке и применении тестов интеллекта и способностей. Психометрические тесты общих и специальных умственных способностей часто дают приблизительно нормальное распределение оценок. Значения IQ интеллектуального теста распределены приблизительно нормально.

В основе решения многих прикладных социологических задач лежат методы математического моделирования. Умения корректно сформулировать вопрос на языке узких специалистов, адекватно интерпретировать полученные результаты с точки зрения социальных наук, уточнить и скорректировать выстроенную математическую модель являются важнейшими в методологическом арсенале будущего социолога. Поэтому социологам рекомендуется включить в курс «Основы высшей математики» тему «Основы математического моделирования в социологии».

Студенты изучают различные математические модели социальных процессов и явлений, строят математические модели в экономике и социологии в виде систем линейных уравнений. Рассматривается задача моделирования человеческого поведения, которая – *в ее сегодняшнем представлении* – отражает в себе основные проблемные моменты, сложившиеся в философии, психологии, социологии, кибернетике и в прочих науках. Очевидно, что вопросы, поднятые в ней, имеют фундаментальное значение как для познания человеком окружающего мира, так и самого себя. Также не вызывает сомнения, что ответы на эти вопросы могут быть найдены на пересечении разных научных дисциплин, то есть путем объединения методов и принципов, изначально относящихся к разным областям знания. В ходе реализации собственных потребностей каждый субъект развивает уникальный мотивационный портрет. На его формирование влияют как собственные индивидуальные психофизиологические характеристики субъекта, так и окружающие условия, в которых происходит удовлетворение им своих потребностей. Изучаются модели динамики групповых структур человеческих сообществ. Также рассматриваются матричные игры и их связь с социальным поведением. Изучается математическая модель конфликтной ситуации. В курсе также можно продемонстрировать

пример алгебраического подхода к развитию социума: последовательностями вложенных подгрупп моделируется эволюция воспроизводственных процессов в архаичных обществах. Это позволяет наглядно оценить проблемные ситуации как прошлого, так и настоящего, например, возникновение «эволюционных тупиков».

Пример 10. Модель социальной диффузии. Диффузия – распространение черт, культуры (например, религиозных убеждений, технологических идей, форм языка и т. д.) или социальной практики одного общества (группы) в другом. Математическую модель социальной диффузии можно записать в следующем виде:

$$x_n = k_n(N_n - x_{n-1}) + x_{n-1},$$

где x_n – количество элементов на шаге n ; n – порядковый номер шага; k_n – коэффициент на шаге n ; N_n – размер генеральной совокупности на шаге n .

Пример 11. Модель групповой продуктивности. Обыденная точка зрения на связь между научной продуктивностью и размером научной группы такова: чем меньше группа, тем меньше «бездельников», тем более группа продуктивна. По мнению большинства людей, уменьшение группы, ее дробление способствует большей продуктивности каждого члена группы. Однако многочисленные исследования социологов не подтверждают это мнение. Обыденное мнение верно «с точностью до наоборот». Увеличение научных групп способствует их большей продуктивности.

А.И. Яблонским была предложена следующая модель:

$$p(n) = p(1) \cdot n^{-c},$$

где n – число индивидов в научном коллективе; $p(n)$ – его продуктивность; $p(1)$ – продуктивность при $n=1$.

В этой модели продуктивность группы измерялась отношением c/n , где c – число ссылок на работы организации, в которой работает данная группа. Вопреки традиционной точке зрения, эта модель предсказывает, что продуктивность является возрастающей функцией размера группы.

Пример 12. Математическая модель конфликтной ситуации. Ни одно из многочисленных определений конфликта не является корректным. Дело в том, что рациональные действия часто позволяют избежать возникновения конфликта. Поэтому будем говорить только о конфликтной ситуации, понимая под этим наличие у взаимодействующих сторон несовпадающих интересов. Рассмотрим и формализуем ее основные элементы.

1. Это, прежде всего, сами участники конфликтной ситуации, которых будем рассматривать как некоторое конечное множество N . При этом n

– число участников конфликтной ситуации. С каждым участником можно сопоставить его номер, тогда множество N примет вид $N = \{1, 2, 3, \dots, n\}$. Заметим, что в качестве участников могут выступать не только отдельные индивиды, но и команды, фракции, классы, государства и т. д.

2. Каждый из участников может осуществлять некоторые действия или выбирать определенную линию поведения, влияющие на течение и исход конфликтной ситуации. Обозначим через X_i множество стратегических возможностей отдельного участника и через $\zeta_i \in X_i$ – его стратегию, то есть конкретный выбранный им способ действий. Если каждый из участников выберет свою стратегию, то будем говорить, что сложилась ситуация $x = (x_1; x_2; \dots; x_n)$, которая и определяет исход конфликтной ситуации, так как действия участников уже фиксированы.

3. Для качественной оценки последствий принятых решений введем множество исходов конфликтной ситуации I . Так как любой исход однозначно определяется ситуацией x , то в дальнейшем часто будем отождествлять множество исходов со всем множеством ситуаций $X = X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n$.

4. Естественно, что каждый из участников конфликтной ситуации оценивает тот или иной исход с точки зрения реализации своих интересов. Для формализации этого процесса введем функцию выигрыша для каждого из участников $H_i(x)$, определенную на множестве ситуаций. При этом будем считать, что каждый из участников стремится максимизировать свой выигрыш.

Пример 13. Моделирование социальных процессов с помощью графов. Граф – это множество точек, называемых вершинами, и соединяющих их линий, которые называются ребрами. Графы делятся на *ориентированные* и *неориентированные*. Рассмотрим некоторые применения графов. Неориентированные графы могут быть использованы для изображения симметричных (двусторонних) отношений между объектами, например, отношения сотрудничества между людьми. Ориентированные графы удобны для изображения несимметричных (то есть они могут быть односторонними) отношений. Например, любви, зависти, заботы, подчиненности. Ориентированные графы могут быть использованы для изображения отношения порядка. Древовидным графом может быть описана любая строго иерархическая система – например, система административной подчиненности. Важная разновидность такой системы – иерархическая классификация. Например, разделим сельское население нашей страны по областям, затем – по районам, далее, – по сельсоветам и, наконец, – по деревням. Введем

дем расстояние между сельскими жителями x к y . Положим это расстояние равным единице, если эти люди живут в одной деревне, двум – если они живут в разных деревнях одного сельсовета, трем – в разных сельсоветах одного района, четверем – разных районах одной области и, наконец, пяти, если они проживают в разных областях.

Пример 14. Рассмотрим такой вид романтических взаимоотношений между тремя людьми, как «любовный треугольник». Известно, этот термин означает, что первый человек увлечен вторым, которому он безразличен, а второй увлечён третьим, которому безразличен второй, но он равнодушен к первому. Таким образом, всех троих связывают взаимоотношения, которые можно изобразить при помощи графа, представленного на рисунке.



Граф отношений

С помощью графов изображаются схемы железных и автомобильных дорог, движения самолётов, газопроводов, тепло- и электросети, производится математическое моделирование транспортных потоков. Например, схему минского метрополитена можно рассматривать как граф. Вершины этого графа – станции метрополитена, ребра – переезды между станциями. В результате получаем ориентированный граф. Более того, данный граф можно рассматривать как взвешенный, весами может выступать: а) расстояние между вершинами; б) время, затраченное на путь от одной вершины до другой; в) пассажиропоток в часы пик. К этой же категории относятся и так называемые задачи о лабиринтах, происхождение которых относится к глубокой древности. Задача о прохождении лабиринта имеет практический интерес, поскольку устройство линий электропередач, канализации, сетей дорог, каналов и т. д. – все это более или менее сложные лабиринты.

Таким образом, использование принципа профессиональной направленности приводит студентов к выводу о необходимости изучения математики, чтобы быстрее, лучше решать математические задачи; за-

дачи, возникающие в повседневной жизни, будущей профессиональной деятельности социолога, что повысит мотивацию изучения определенной темы по основам высшей математики и математики вообще, активизирует учебно-познавательную деятельность студентов. Студенты приобретут навыки, которые пригодятся им в течение всей жизни, в каких бы отраслях народного хозяйства они не работали: самостоятельность суждений; умение концентрироваться; постоянно обогащать собственный запас знаний; обладать многосторонним взглядом на возникающие проблемы; уметь целенаправленно и вдумчиво работать.

Литература

1. Толстова Ю.Н. Может ли социология «разговаривать» на языке математики? // Социологические исследования. 2000. № 5.
2. Ерошенко В.А. «Парадокс Кондорсе», или математическая социология как методическая проблема конструктивного взаимодействия // Высшая школа. 2012. № 3.
3. Гуц А.К. Математические методы в социологии. М.: Издательство ЛКИ, 2007.
4. Мацкевич И.П. Математическая статистика. Минск: МИУ, 2000.
5. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. СПб.: ООО «Речь», 2000.
6. Ерошенко В.А., Гулина О. В. Методологические проблемы университетского экономико-математического образования // Инновации в образовании. 2020. № 1.

Velko O.A.

Marton M.V., PhD of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLE OF PROFESSIONAL FOCUS AND INTERDISCIPLINARY APPROACH IN TEACHING THE DISCIPLINE «FOUNDATIONS OF HIGHER MATHEMATICS» FOR SOCIOLOGY STUDENTS

The article analyzes the role of the mathematical component in the education of students of sociology. The need for the implementation of constructive interaction between mathematics and sociology is considered. The ways of implementing an interdisciplinary approach in teaching the discipline «Fundamentals

of Higher Mathematics» to sociologists are shown. Didactic methods of professional adaptation of the course «Fundamentals of Higher Mathematics» for sociology students are considered.

***Key words:** interdisciplinary approach, professional orientation of the course «Fundamentals of Higher Mathematics» for sociology students, interaction between mathematics and sociology.*